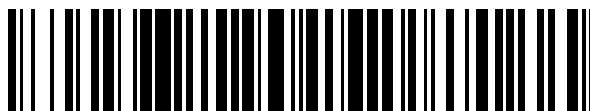


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 385 159**

21 Número de solicitud: 201001602

51 Int. Cl.:

E04B 1/32

(2006.01)

E04B 7/08

(2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación: **22.12.2010**

43 Fecha de publicación de la solicitud: **19.07.2012**

43 Fecha de publicación del folleto de la solicitud:
19.07.2012

71 Solicitante/s:

UNIVERSIDAD DE ALICANTE

CTRA S. VICENTE DEL RASPEIG S/N

03690 SAN VICENTE DEL RASPEIG, Alicante, ES

72 Inventor/es:

FERRE DE MERLO, LUIS

74 Agente/Representante:

No consta

54 Título: **PROCEDIMIENTO DE CONSTRUCCIÓN DE BÓVEDAS SIN CIMBRA MEDIANTE ARCOS CERÁMICOS.**

57 Resumen:

Procedimiento de construcción de bóvedas sin cimbra mediante arcos biodegradables.

Se trata de un procedimiento de construcción de bóvedas sin utilizar cimbras mediante arcos biodegradables formados por bloques cerámicos huecos.

Estos bloques cerámicos están adosados para construir arcos de perfil circular, cuya repetición masiva genera bóvedas que no necesitan cimbras para su construcción, y que cubren determinadas distancias entre las estructuras de apoyo, pudiéndose obtener a lo largo y a lo ancho las dimensiones que se deseen.

El procedimiento de construcción de bóvedas sin cimbra mediante arcos escarzanos consiste en la combinación de arcos escarzanos impares y arcos escarzanos pares. Tales arcos se construyen a partir de bloques dovelas y bloques medias dovelas. De modo que los arcos impares están constituidos por bloques dovelas, y los arcos pares están constituidos por bloques dovelas y por dos bloques medias dovelas.

ES 2 385 159 A1

DESCRIPCION

**PROCEDIMIENTO DE CONSTRUCCIÓN DE BÓVEDAS SIN CIMBRA
MEDIANTE ARCOS CERÁMICOS**

5

Procedimiento de construcción de bóvedas sin cimbra mediante arcos cerámicos.

10 **CAMPO DE LA INVENCION**

La invención se incluye dentro del sector de la edificación industrial de piezas cerámicas huecas para su aplicación en la construcción de forjados de piso o cubiertas de naves mediante bóvedas de perfil escarzano.

15

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

El antecedente más cercano consiste en una solicitud de patente P200702766 titulada "Procedimiento de construcción de bóvedas sin cimbra mediante arcos escarzanos", que utiliza bloques de hormigón para construir bóvedas. Esta solicitud fue presentada por la Universidad de Alicante en el pasado año 2007, y consiste en un procedimiento de construcción de bóvedas que fue desarrollado de forma previa al que hoy se presenta en esta solicitud.

25

En el año 2010, desde la Universidad de Alicante, se solicitó protección para un procedimiento parecido donde se utilizaba poliestireno extruido para llevar a cabo la construcción de las bóvedas. Se consiguió reducir el número de piezas por metro cuadrado y aumentar el rendimiento, además de que se reducía la producción de residuos por ser un material combustible, pero seguía sin resolverse totalmente el problema de la biodegradabilidad.

30

En el primer procedimiento se utilizan cuatro bloques diferentes (dovela, media dovela, clave y salmer), mientras que en el segundo procedimiento se utilizan dos bloques diferentes (dovela y media dovela).

- 5 El nuevo procedimiento simplifica el montaje y el número de piezas, con relación al primero, de modo que se trabaja con un menor número de piezas diferentes, y se agiliza el sistema de montaje de las mismas. En este nuevo procedimiento se utilizan dos tipos de piezas cerámicas huecas con mayores facilidades de montaje ya que se colocan en seco y por tanto, el rendimiento
10 que se obtiene es mayor. Piezas que tienen un diseño mejorado y un sistema de construcción en general con notables ventajas.

- El procedimiento objeto de la presente solicitud, aporta mejoras en cuanto a sencillez técnica y simplificación del sistema constructivo, en relación al
15 aislamiento termoacústico, pero sobre todo, en relación al tema de la contaminación ambiental, puesto que utiliza un material natural, bloques de cerámica, resolviendo el problema de la biodegradabilidad y respetando el medio ambiente.

20

EXPLICACIÓN DE LA INVENCION

- Se plantea un procedimiento que resuelve la construcción de forjados de piso o cubiertas de naves a base de bóvedas de perfil escarzano formadas por dovelas de bloques cerámicos huecos, lo que ofrece una alternativa que
25 respeta el problema de la contaminación ambiental frente a otros procedimientos que utilizan materiales artificiales.

- Estos bloques se colocan adosados unos con otros formando arcos, que son arcos pares y arcos impares. Según sea arco par o impar, estará formado
30 solo por bloques dovelas en el caso de los arcos impares, o por bloques dovelas y medias dovelas en el caso de los arcos pares.

Los bloques dovelas y los bloques medias dovelas tienen salientes y entrantes que hacen que las piezas se vayan apoyando unas sobre otras en el mismo arco, y un arco sobre otro, al ir adosándolos de manera limpia y sencilla.

5

Los arcos y por extensión la bóveda resultante apoyan sobre dos vigas paralelas de la estructura, expresamente preparadas para recibir los arcos.

Las ventajas que aporta este procedimiento en comparación con los
10 procedimientos anteriores son las siguientes:

- Reduce el número de bloques, pasando de cuatro a dos piezas.
- En los procedimientos anteriores, los materiales son artificiales.
15 Concretamente, en el primer procedimiento, los bloques se fabrican con hormigón en masa y en el segundo con poliestireno extruido. En este procedimiento, el material es natural y consiste en piezas huecas de cerámica. Este material es mucho más ligero, permite la decoración de la bóveda, y resuelve el problema de la contaminación ambiental.
- 20 ▪ Los bloques dovelas y medias dovelas no utilizan ningún tipo de adhesivo para su puesta en obra ya que se colocan en seco.
- El sistema constructivo es mucho más sencillo, puesto que la unión
25 entre los arcos impares y pares se produce por el apoyo de los salientes de una dovela con los entrantes que tiene otra dovela.
- Consume menos energía en la fabricación, el material se obtiene de las arcillas por cocción y es biodegradable y por tanto, no deja
30 residuos en su eliminación.

- Este procedimiento proporciona un aislamiento térmico muy superior en comparación con los procedimientos anteriores, ya que dispone de ocho cámaras de aire en cada dovela.

5 En la construcción de esas bóvedas se combinan los arcos escarzanos pares y los arcos escarzanos impares. Estos arcos se componen de dos piezas, que se explican a continuación:

- **Bloque dovela.**

10 Es una pieza que se puede inscribir en un prisma y que tiene nervios como los ladrillos cerámicos huecos y las bovedillas para forjados. Tiene ocho cámaras, de las cuales hay seis iguales y dos diferentes a ellas, pero iguales entre sí. Los bloques dovelas tienen forma de cuña, para formar los arcos y poder resolver la curvatura de los mismos. Las dos caras menores, tienen
15 entrantes y salientes para un mejor ajuste y estabilidad del montaje.

Estas piezas se utilizan para formar los arcos impares y los pares que van a constituir la bóveda.

20 ▪ **Bloque media dovela.**

Tiene la mitad de ancho que el bloque dovela. Todas las demás características son iguales y su razón de ser es la de proporcionar trabazón entre los arcos pares e impares. El trabazón se produce al construir un arco junto al arco anterior y comenzar colocando primero este bloque media
25 dovela. Automáticamente se desplazan las juntas entre dovelas en relación con las del arco ya construido.

El bloque media dovela sólo está presente en los arcos pares y se coloca contra la estructura de apoyo lateral del arco, en ambos extremos de cada
30 arco par.

El proceso de fabricación se realiza creando un molde que se adapta al perfil del bloque dovela, y luego, en un proceso de extrusión, se cortan las piezas al tamaño preferido, y se obtienen los bloques medias dovelas. La denominación biodegradable se refiere a que son bloques cerámicos
 5 realizados con arcilla cocida en horno, que es un material que proviene de la naturaleza y no deja residuos en su eliminación.

Una vez construida la estructura de apoyo de los arcos, se comienza a formar el arco impar utilizando bloques dovelas sin necesidad de cimbras, que van
 10 pegados a un muro de cabeza por la cara que muestran los entrantes, lo cual sirve para dar una estabilidad inicial a la bóveda. El único arco que va pegado es el primero, el resto de la estructura se forma a partir del encaje de los bloques.

15 El siguiente arco que se forma es un arco par y se empieza a construir utilizando bloques medias dovelas, que se apoyan en sus dos extremos, en la estructura de apoyo lateral, y que va apoyado sobre el arco impar haciendo coincidir los salientes y los entrantes de los bloques.

20 La aplicación inmediata es la construcción de bóvedas para forjados en la edificación, con distancias entre apoyos de hasta 6 metros. Las piezas resultantes son de fácil manejo y colocación por un operario solo. No se requiere mano de obra especializada, ya que se trata únicamente de apoyar unas piezas sobre otras y no necesitan cimbras, pues en la formación de los
 25 arcos, cada pieza apoya sobre la anterior y a su vez apoya entre las dos piezas del arco contiguo, quedando trabado un arco con el siguiente. Si la construcción se aplica a un edificio de varias plantas, y para que se pueda transitar por ellas, se deberá proceder al relleno de las partes más bajas de la bóveda de forma decreciente hasta el centro. Pero si se trata de la última
 30 planta, no es preciso hacer esta operación y únicamente se deberá formar la cubierta.

DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La **figura 1** es la representación de un bloque dovela. El espesor total del bloque dovela, que coincide con el espesor de un arco, se compone de tres
5 cuerpos huecos:

- Un cuerpo saliente superior que apoya 1
- Un cuerpo saliente inferior que sirve de apoyo 2
- Un cuerpo central que junto con los dos citados anteriormente, forma el
bloque dovela 3

10

El cuerpo saliente superior lleva cuatro estrías paralelas en su cara inferior 4 que se acoplan con las cuatro estrías que lleva el cuerpo saliente inferior en su cara superior 5, lo que contribuye a mejorar el agarre entre dovelas de un arco con el arco contiguo. Todo el bloque está compuesto de nervios de poco
15 espesor que forman la estructura del mismo. Las caras laterales del bloque, donde apoyan las dovelas de un mismo arco, son convergentes. El ancho del bloque dovela lo determina una de sus aristas horizontales 6, que tiene algo menos de longitud que la arista 7 para que se forme el arco.

20 La **figura 2** es la representación de un bloque media dovela. Sólo se diferencia del bloque dovela en que las aristas 8 y 9 que representan el ancho de ambas, son de longitud mitad que las aristas 6 y 7 del bloque dovela.

25 En la **figura 3** se representa el detalle del aparejo de los arcos para formar la bóveda, arrancando de la estructura de apoyo lateral 10 y partiendo del arco impar 11; a continuación un arco par 12 apoyado en el anterior con las estrías encajadas donde se observa la existencia del bloque media dovela y así sucesivamente.

30

DESCRIPCIÓN DETALLADA

En el procedimiento de construcción descrito, los elementos que se utilizan son los siguientes:

- 5 ▪ Bloque dovela (**figura 1**). Se utiliza para formar los arcos impares 11 y los arcos pares 12.
- 10 ▪ Bloque media dovela (**figura 2**). Se utiliza para formar los arcos pares 12. En cada arco par se utilizan dos bloques medias dovelas (uno en cada extremo del arco), para trabar el arco par con el arco impar, y hacer que el ajuste con la estructura de apoyo lateral 10 sea perfecto.

El procedimiento de construcción consiste en colocar apoyados transversalmente a los apoyos, unos bloques dovelas con otros, formando los
15 arcos de la bóveda. Cada arco contiene una serie de bloques dovelas, apoyados unos con otros, con la particularidad de que los arcos pares 12 tienen en cada uno de sus extremos un bloque media dovela (figura 2) que va colocado entre el bloque dovela (figura 1) contiguo y la estructura de apoyo lateral 10.

20 Las dovelas de cada arco van apoyadas en las dovelas de los arcos contiguos, de modo que los salientes 1 de los bloques dovelas de un arco encajan con los salientes 2 de los bloques dovelas del siguiente arco. De esta forma, se van construyendo los distintos arcos que forman la bóveda.

25 Los bloques dovelas y los bloques medias dovelas tienen salientes superiores 1 y salientes inferiores 2 del mismo tamaño y forma para apoyar con los demás bloques. Estos salientes 1, 2 tienen en sus caras inferiores o superiores cuatro estrías 4, 5 redondeadas para facilitar el encaje con los
30 otros bloques.

Las piezas lateralmente están adosadas unas con otras. Mientras que los arcos están apoyados unos con otros, así los bloques del arco impar 11 se apoyan con los bloques del arco par 12, de forma que las estrías de las dovelas del arco impar se introducen entre los espacios entre estrías de las dovelas del arco par.

El primer arco, que sería un arco impar 11, se empieza a construir colocando un bloque dovela (longitud igual a las aristas 6, 7) sobre la estructura de apoyo lateral 10 en el extremo izquierdo del arco, y simultáneamente se hace la misma operación en el otro extremo. Este primer arco además va apoyado sobre un muro frontal que proporciona estabilidad al mismo, evitando así el uso de cimbras.

El segundo arco, que sería un arco par 12, se empieza a construir colocando un bloque media dovela (longitud igual a la mitad del bloque dovela 8, 9) sobre la estructura de apoyo lateral 10 en el extremo izquierdo del arco, y simultáneamente se hace la misma operación en el otro extremo. Este segundo arco apoya, como el primero, sobre la estructura de apoyo 10, y además va apoyado sobre el primer arco impar 11 que acabamos de construir.

Las dovelas de cada arco se van apoyando unas sobre otras hasta que se coloca la última que es la que cierra el arco, y al mismo tiempo cada arco se apoya en el anterior, de manera que no se necesitan cimbras durante el tiempo que dura la construcción.

A partir de la construcción de los dos primeros arcos, arco impar 11 y arco par 12, se continúa repitiendo el mismo sistema expuesto hasta aquí. El procedimiento de construcción continúa volteando arcos (tanto pares como impares) desde los apoyos hasta el centro para finalizar colocando los últimos bloques dovelas en la posición central para cerrar el arco.

REIVINDICACIONES

5 **1. Procedimiento de construcción de bóvedas sin cimbra mediante**
arcos cerámicos caracterizado porque las piezas son bloques
cerámicos huecos que se combinan en:

- a. un arco impar que está constituido por bloques dovelas iguales
que arrancan desde una estructura de apoyo en cada lateral
hacia el centro; y
- 10 b. un arco par constituido por bloques dovelas y dos bloques
medias dovelas, que igualmente arrancan desde una estructura
de apoyo en cada lateral hacia el centro.

15 **2. Procedimiento de construcción de bóvedas sin cimbra mediante**
arcos cerámicos según la reivindicación 1 donde los bloques
dovelas y medias dovelas tienen salientes superiores y salientes
inferiores con estrías para facilitar el apoyo de unos bloques con
otros y por tanto la construcción de cada arco.

20

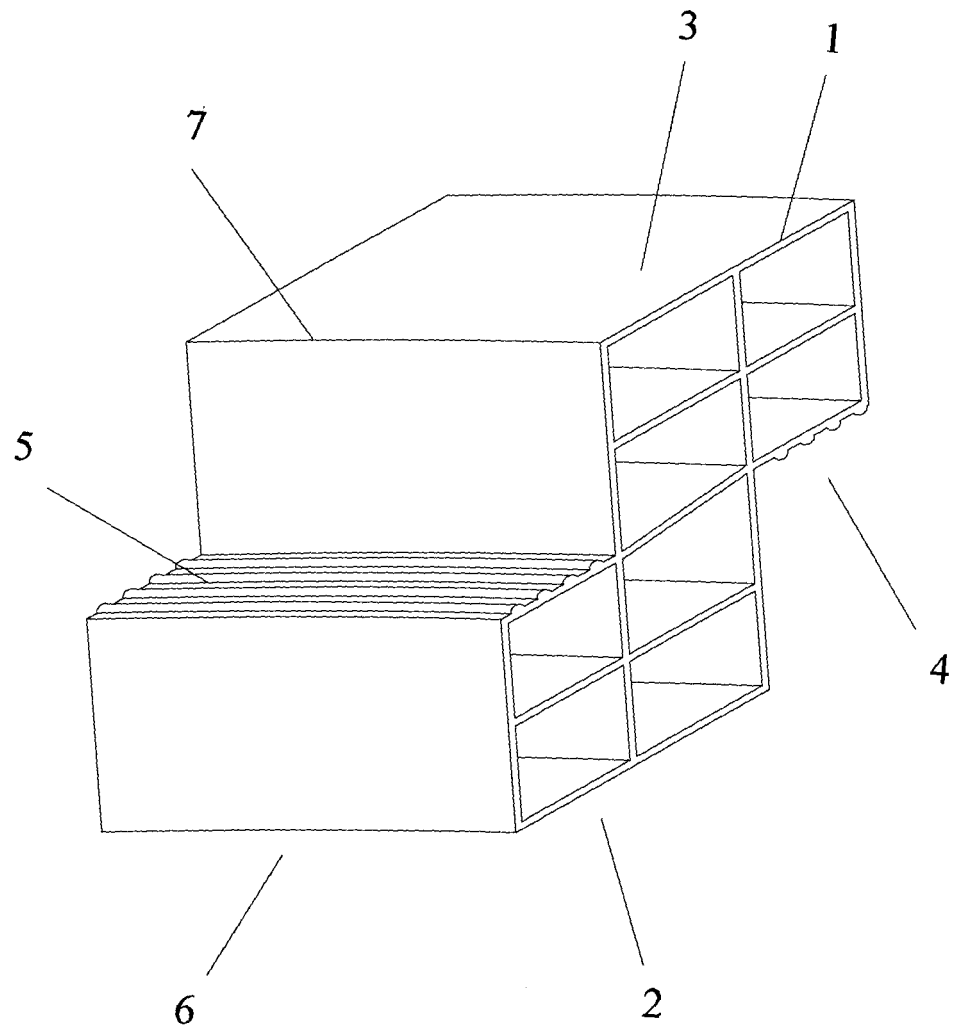


FIG. 1

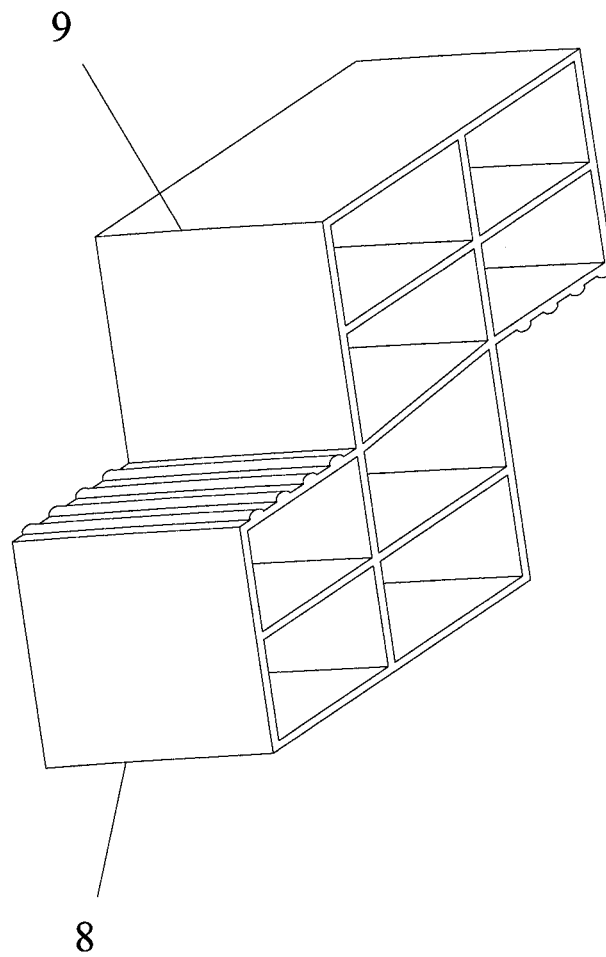


FIG. 2

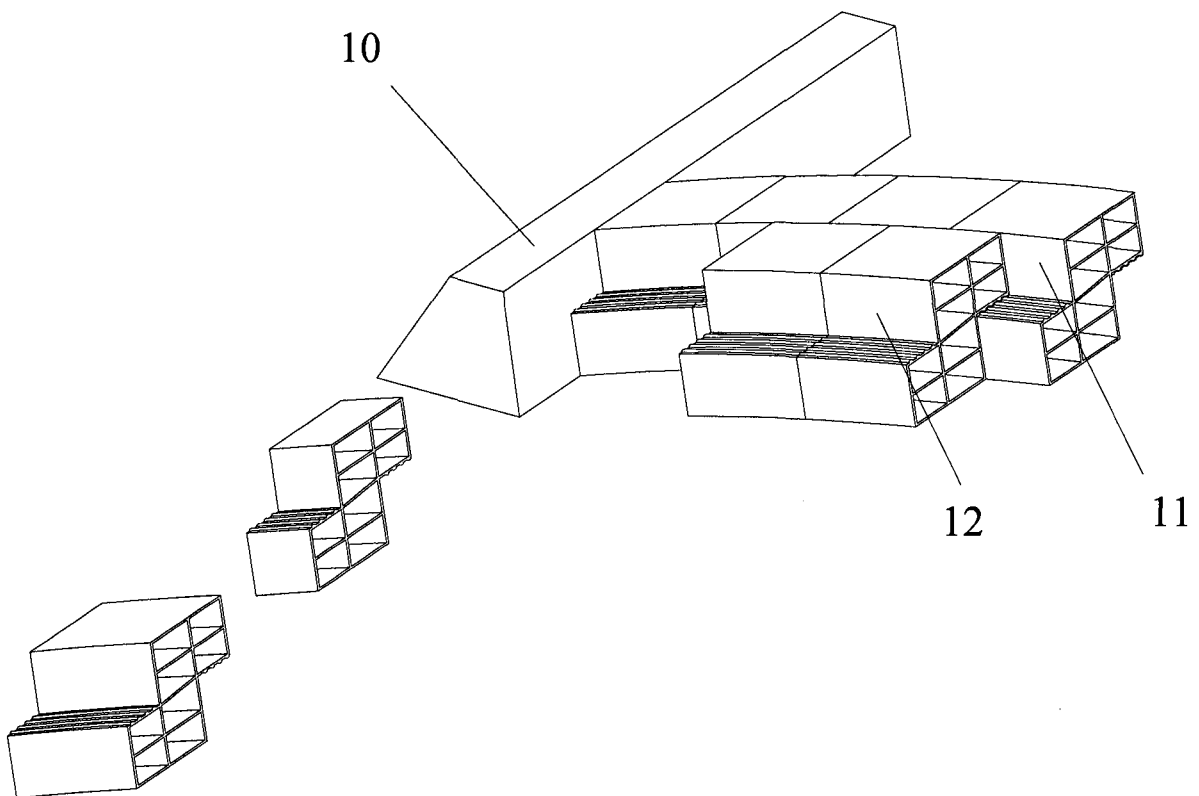


FIG. 3



OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②① N.º solicitud: 201001602

②② Fecha de presentación de la solicitud: 22.12.2010

③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤① Int. Cl.: **E04B1/32** (2006.01)
E04B7/08 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
Y	US 1534177 A (C. GUEST) 21.04.1925, página 1, línea 94 – página 2, línea 31; figuras.	1,2
Y	US 1023748 A (MCGETTIGAN) 16.04.1912, página 1, líneas 40-65,91-96; figura 1.	1,2
Y	DE 1301011 B (VEITSCHER MAGNESITWERKE AG) 14.08.1969, figuras.	1,2
Y	GB 635159 A (ENRICO CASTELLI) 05.04.1950, página 1, líneas 8-14,31-38,54-74; página 2, líneas 57-73; figuras 1,3.	1,2
A	US 2319065 A (KARMANOCKY) 11.05.1943, figuras.	1,2
A	WO 2009053515 A1 (UNIV ALICANTE et al.) 30.04.2009, resumen; página 6, líneas 23-24; reivindicaciones 4-5; figura 11.	1,2

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

☒ para todas las reivindicaciones

☐ para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe
13.06.2012

Examinador
M. Sánchez Robles

Página
1/4

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

E04B

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 13.06.2012

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1,2	SI
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones	SI
	Reivindicaciones 1,2	NO

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

Base de la Opinión.-

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

1. Documentos considerados.-

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	US 1534177 A (C. GUEST)	21.04.1925
D02	US 1023748 A (MCGETTIGAN)	16.04.1912
D03	DE 1301011 B (VEITSCHER MAGNESITWERKE AG)	14.08.1969
D04	GB 635159 A (ENRICO CASTELLI)	05.04.1950
D05	US 2319065 A (KARMANOCKY)	11.05.1943
D06	WO 2009053515 A1 (UNIV ALICANTE et al.)	30.04.2009

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración

El documento D01, divulga (ver figura 1) un arco de bóveda (A) con todas las dovelas (3) iguales, (ver página 1, línea 94 a página 2, línea 31). Cada dovela (3) es de forma escalonada (ver figuras 3 a 6), con un saliente superior (4) que se apoya en el entrante (5) de la dovela del arco contiguo. Como se aprecia en la figura 2, en los dos arcos contiguos, las juntas entre dovelas de un arco no coinciden con las juntas entre dovelas del arco contiguo, porque en un arco las dovelas extremas son enteras, y en el arco contiguo las dovelas extremas son medias dovelas. A diferencia de la solicitud las dovelas no son bloques huecos.

El documento D02 contiene (ver figura 1 y página 1, líneas 40-65, 91-96) un bloque cerámico hueco con salientes superiores e inferiores con estrías para facilitar el apoyo de unos bloques con otros.

Para el experto en la materia sería una opción de diseño incluir las características del bloque del documento D02 en el documento D01 y obtener las características de las reivindicaciones 1 y 2.

El documento D03 muestra (ver figuras) arcos formados por dovelas (1) iguales pero desplazadas media dovela en arcos contiguos (arcos pares e impares) para evitar la continuidad de la junta. Las dovelas tienen salientes (5,5') que encajan en entrantes (3, 3') de las dovelas de los arcos contiguos.

El documento D04 divulga un bloque para la construcción de arcos y bóvedas (ver página 1, líneas 8-14, 31-38, 54-74) que es cerámico y hueco (ver figura 1). Tiene salientes (9, y los laterales del hueco 8) con estrías para facilitar el apoyo de unos bloques con otros (ver página 2, líneas 57-73). El arco formado con dichos bloques, según la figura 3, tiene todas las dovelas iguales.

Para el experto en la materia sería obvio combinar las características de estos dos documentos: dovelas cerámicas huecas e iguales con salientes y estrías en los apoyos, que constituyen un arco (en D04), y combinación de arcos impar-par para la discontinuidad de la junta (en D03), y obtener el objeto de las reivindicaciones de la solicitud.

El documento D05 contiene una bóveda en la que se combinan arcos escarzanos impares (ver figura 1), comenzando el arco con dovelas completas (45,50), y arcos escarzanos pares (ver figura 2) comenzando con medias dovelas (85, 86). Las dovelas (ver figuras 3 y 4) tienen unos salientes superiores (35) e inferiores (37) que permiten el apoyo de los salientes superiores de unas dovelas sobre los salientes inferiores de las dovelas del arco contiguo. Además existe el apoyo sobre las dovelas contiguas de su mismo arco por otros salientes (39 y 41). A diferencia de la solicitud, estos bloques no son huecos y el arco está formado por otros elementos diferentes a una sola forma de dovela y su media dovela.

El documento D06 del mismo solicitante, contiene arcos escarzanos combinados (ver figura 11), con dovelas cerámicas y huecas o aligeradas (ver página 6, líneas 23 y 24), que en los extremos del arco impar son enteras (ver reivindicación 4), y en el contiguo arco par son medias (ver reivindicación 5). La diferencia con esta solicitud es que no todas las dovelas son iguales.

A la vista de los documentos anteriores, el objeto de las reivindicaciones 1 y 2 de la solicitud sería obvio para el experto en la materia por lo que carecería de actividad inventiva (Art. 8.1 LP).